**方案一：无人机辅助的智能仓库巡检系统**

**核心亮点**

* **功能设计**：通过红外传感器+气压计实现仓库货架高度自适应巡航，结合RFID技术自动扫描库存标签，检测货物错位或缺失。
* **创新点**：
  1. 采用 **动态高度调节算法**（参考哈工大两栖无人机能耗优化思路2），根据货架层高自动调整飞行高度，减少人工操作；
  2. 集成 **低功耗LoRa通信模块**，在无GPS环境下实现定位数据回传（类似室内救援无人机的UWB替代方案7）。

**技术实现**

* **硬件配置**
  + 主控：STM32F103C8T6（成本约¥50，满足基础控制需求）
  + 传感器：HC-SR04超声波（避障，¥8）、BMP280气压计（高度测量，¥25）、MFRC522 RFID读卡器（库存扫描，¥30）
  + 通信：SX1278 LoRa模块（¥45）  通信：SX1278 LoRa 模块（¥45）
* **软件架构**
  + FreeRTOS多任务调度：分离高度控制、避障、数据采集任务
  + 路径规划：基于A\*算法的简化版（仅需二维地图存储）

**往届参考**

* 类似案例：2024年西北分赛区二等奖作品《智能码垛机器人》使用STM32+红外传感器实现仓库环境感知4。
* **预算**：约¥1200（无人机框架¥800+硬件模块¥400）

**方案二：基于声音识别的应急求救无人机**

**核心亮点**

* **功能设计**：通过麦克风阵列采集环境声音，利用嵌入式FFT算法识别求救信号（如哨声、特定频率呼救），自动飞往声源并投放救生装备。
* **创新点**：
  1. **低成本声源定位**：采用TDOA（到达时间差）算法替代复杂视觉识别（参考军校无人机赛事的避障技术8）；
  2. **模块化负载设计**：可快速更换救生圈、医疗包等投送装置。

**技术实现**

* **硬件配置**
  + 主控：ESP32（双核处理，支持Wi-Fi，¥80）
  + 传感器：INMP441数字麦克风阵列（¥35/个×4）
  + 执行机构：SG90舵机（投掷装置控制，¥15）
* **算法优化**
  + 声音特征提取：预置5种求救声纹模板（哨声/呼喊等），通过阈值判断简化机器学习需求
  + 实时性保障：限制FFT采样率为8kHz，降低计算负载

**往届参考**

* 类似案例：2024年FPGA赛道三等奖作品《导盲YOLO加速系统》通过传感器融合实现环境感知，本方案将其视觉模块替换为声学模块6。
* **预算**：约¥950（无人机框架¥600+硬件模块¥350）

**方案三：光伏板清洁无人机（环保运维类）**

**核心亮点**

* **功能设计**：无人机搭载旋转毛刷，根据光伏板边界检测结果（通过灰度传感器）自动规划清洁路径，并实时反馈清洁覆盖率。
* **创新点**：
  1. **机械结构创新**：采用可折叠毛刷设计（参考红点奖物流无人机模块化思路7），适应不同尺寸光伏板；
  2. **能耗优化**：利用太阳能充电模块延长续航（借鉴松塔项目防雷巡检方案3）。

**技术实现**

* **硬件配置**
  + 主控：Arduino Mega 2560（适合机械控制，¥120）
  + 传感器：TCS3200颜色传感器（灰度检测，¥50）、MPU6050（姿态校准，¥15）
  + 执行机构：NEMA17步进电机（毛刷驱动，¥60）
* **控制逻辑**
  + 边界识别：通过灰度阈值判断光伏板边缘（无需图像处理）
  + 清洁路径：固定“弓字形”遍历算法，降低规划复杂度

**往届参考**

* 类似案例：2024年ST赛道三等奖作品《智能晾晒系统》通过温湿度传感器实现自动化控制，本方案将其传感逻辑迁移至灰度检测4。
* **预算**：约¥1100（无人机框架¥700+硬件模块¥400）

### ****方案七：多地形物资投送无人机（应急救援类）****17

#### ****核心亮点****

* **功能设计**：无人机搭载可变形起落架（参考哈工大两栖无人机结构），结合气压计与超声波传感器，自动识别地形（水面/山地/平地）并切换起落架模式，实现物资精准投放。
* **创新点**：
  1. **机械结构创新**：采用磁吸式可折叠起落架，水面模式下展开浮筒，山地模式下切换抓地齿结构；
  2. **低复杂度算法**：通过气压计数据突变检测地形类型（如水面气压波动显著），替代视觉识别。

#### ****技术实现****

* **硬件选型**：
  + 主控：STM32F407（带浮点运算，¥120）
  + 传感器：BMP280气压计（¥25）、HC-SR04超声波（¥8）×2（前后避障）
  + 执行机构：舵机控制起落架变形（SG90舵机×4，¥60）
* **软件优化**：
  + 地形分类：基于气压变化率阈值（例如水面环境气压波动>5Pa/s）；
  + 投送逻辑：预设GPS坐标+超声波辅助精降（军校获奖案例中的精准降落技术7）。

#### ****往届参考****

* 类似案例：2024年哈工大《两栖智能搜救无人机》通过结构创新获全国一等奖1；陆军军校无人机赛强调地形适应性评分7。
* **预算**：约¥1500（无人机框架¥800+硬件模块¥700）。

### ****方案八：基于红外热图的电力巡检无人机（工业运维类）****28

#### ****核心亮点****

* **功能设计**：无人机搭载红外热成像传感器（非视觉摄像头），检测输电线路异常发热点，结合GPS标记故障位置并生成巡检报告。
* **创新点**：
  1. **低成本热成像方案**：使用MLX90640红外阵列（80×60分辨率，¥400）替代高价FLIR模组；
  2. **数据轻量化处理**：通过嵌入式系统直接生成热图二值化图像，避免复杂图像传输。

#### ****技术实现****

* **硬件配置**：
  + 主控：ESP32-S3（支持Wi-Fi图传，¥100）
  + 传感器：MLX90640红外阵列（¥400）、Ublox NEO-6M GPS（¥50）
  + 存储：MicroSD卡模块（¥20，存储故障坐标）
* **算法优化**：
  + 异常检测：设定温度阈值（如导线温度>80℃判定为异常）；
  + 报告生成：将GPS坐标与温度数据写入CSV文件（参考松塔项目巡检数据管理逻辑2）。

#### ****往届参考****

* 类似案例：2024年中国海洋大学导盲系统利用生物雷达简化检测流程8；电力巡检项目多次出现在招标需求中2。
* **预算**：约¥1300（无人机框架¥800+硬件模块¥500）。

### ****方案九：低空交通灯协同无人机（智慧城市类）****39

#### ****核心亮点****

* **功能设计**：无人机作为临时交通灯，在路口事故时快速部署，通过LED灯阵与地面交通灯无线同步，缓解拥堵。
* **创新点**：
  1. **动态协同机制**：无人机接收交警指挥中心指令，自动匹配红绿灯周期（参考反无人机大赛中的通信协议设计3）；
  2. **快速部署设计**：采用卡扣式LED灯板，3秒内完成安装。

#### ****技术实现****

* **硬件配置**：
  + 主控：树莓派Zero 2W（支持无线通信，¥300）
  + 执行机构：WS2812B LED灯阵（¥100）、NRF24L01无线模块（¥20，与地面交通灯通信）
  + 能源：可更换18650电池组（¥50）
* **控制逻辑**：
  + 通信协议：自定义轻量级协议同步红绿灯状态；
  + 悬停优化：通过光流传感器（PMW3901，¥80）实现无GPS环境稳定悬停。

#### ****往届参考****

* 类似案例：同济大学作品利用嵌入式系统实现多设备协同4；反无人机大赛强调通信协议创新3。
* **预算**：约¥1200（无人机框架¥600+硬件模块¥600）。

### ****省奖策略强化建议****

1. **技术差异化**：
   * 在方案七中突出 **机械结构专利潜力**（如可变形起落架），参考哈工大两栖无人机的设计思路1；
   * 在方案八中结合 **实际招标需求**（如电力巡检招标2），增强作品落地性。
2. **展示优化**：
   * 制作 **对比实验视频**（如传统巡检vs无人机巡检耗时对比）；
   * 在文档中附 **电路设计图**（参考网页8的嵌入式系统硬件方案9）。
3. **成本控制**：
   * 使用3D打印非承重结构（如方案九的LED支架）；
   * 采购二手无人机框架（如大疆二手机架约¥500）。